

МЕДИЦИНСКАЯ ГЕОЛОГИЯ: СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ В РОССИИ И СТРАНАХ СНГ

Е.Г. Фаррахов, И.Ф. Вольфсон

Российское геологическое общество (РосГео)

MEDICAL GEOLOGY: STATUS AND PROSPECTS IN RUSSIA AND NIS

Evgeny G. Farrakhov, Iosif F. Volfson

Russian Geological Society (RosGeo)

e-mail: rosgeo@yandex.ru; geo@rosgeo.org

УДК55:61(47+57)СНГ

Broadly defined, medical geology examines the impact of geologic materials and geologic processes on living organisms. Though medical geology is an emerging discipline, it has a firm foundation within the Russia – NIS scientific community. Current research in the fields of geology, geochemistry, biogeochemistry, soil sciences, and medicine has been conditioned by the pioneering work of several of our compatriots in developing environmental geosciences. Specifically, the research of *Biruni, Avicenna, M.V. Lomonosov, V. Vernadskii, A. Vinogradov, A. Sysin, V. Kovalsky, A. Avtsyn, A. Perelman, G. Ostroumov, P. Tsarfis, I. Komov, V. Lukashov, Y. Sayet* has attracted many followers within Russia and NIS. Medical geology attempts to unite different branches of medicine and geology into a comprehensive system of knowledge and inquiry in order to study the health of living organisms. Currently the most important fields within Russia – NIS are: geological and geochemical aspects of medical geology, the toxic elements such as uranium, fluoride, radon, arsenic in subsurface geospheres, the therapeutic usage of minerals in terms of biological functions of the elements, metals in medicine and industry, and economic minerals in medicine, medical radiogeology and etc.

Medical Geology, geochemistry, biology, medicine, Newly Independent States.

Медицинская геология изучает воздействие геологических объектов и процессов на здоровье людей, животных и состояние растений. Данное научное направление является, по сути, ответом на один из наиболее острых вызовов времени - существование человека, как биологического вида. Одной из актуальных задач медицинской геологии является объединение различных ветвей медико-биологических и геологических наук во всеобъемлющую систему знаний о здоровье живых организмов.

В предлагаемой статье авторами сделана попытка проанализировать современное состояние медицинской геологии в России и странах СНГ и наметить возможные пути ее дальнейшего развития.

Геология, геохимия, биология, медицина, Содружество Независимых Государств.

ВВЕДЕНИЕ

Научное направление, оформившееся на стыке естественных наук в древности, получившее в наши дни название «медицинская геология», переживает второе рождение. Медицинская геология изучает воздействие геологических объектов естественного (породы, руды, минералы, продукты эрозии, вулканической деятельности, воды и др.) и техногенного происхождения (продукты переработки рудного и нерудного минерального сырья, сплавы, строительные материалы и т.д.), геологических процессов и явлений на здоровье людей и животных, состояние растений. Изучает она и обстановки, при которых такое воздействие становится возможным.

Медицинская геология - стратегически значимая социально ориентированная дисциплина. Изучение обстановок, факторов и механизмов воздействия геологических объектов и процессов на здоровье людей позволяет разрабатывать профилактические меры, необходимые для успешного решения текущих и планирования перспективных задач экономики хозяйствования и воплощения в жизнь различных социальных проектов, в основе которых интересы всех слоев населения.

Медицинская геология имеет свою историю в России и странах СНГ. Фундамент современных исследований в области базовых дисциплин данного направления – минералогии,

геохимии, геодинамики, геоэкологии, гидрогеологии, вулканологии, биогеохимии, почвенных наук, биологии, микробиологии, патологии, эпидемиологии, курортологии и др. был заложен работами выдающихся предшественников: Бируни, Авиценны, М.В. Ломоносова, В.И. Вернадского, А.П. Виноградова, А.И. Перельмана, А.Н. Сысина, В.В. Ковальского, А.П. Авцына, Г.В. Остроумова, П.Г. Царфиса, В.К. Лукашева, Ю.Е. Саета, И.Л. Комова и многих других. В настоящее время различные аспекты медицинской геологии разрабатываются представителями научно-исследовательских организаций и ВУЗов геологического и медицинского профиля России и стран СНГ: Санкт-Петербургского университета, Московского государственного университета, Башкирского государственного университета (г. Уфа), НИИ геологии и геохронологии докембрия г. Санкт-Петербург, Медицинской академии последипломного образования (СПб МАПО) г. Санкт-Петербург, НИИ экологии и здоровья г. Санкт-Петербург, ФГУП ИМГРЭ г. Москва, ФГУП ВИМС г. Москва, Института геологии КНЦ УрО РАН г. Сыктывкар, Томского политехнического университета г. Томск, Института геологии АН Таджикистана г. Душанбе, НИИ геохимии окружающей среды НАН и МЧС Украины г. Киев, Казахского национального технического университета им. К. Сатпаева г. Алматы, Центра эколого-ноосферных исследований НАН Армении г. Ереван, Брестского государственного университета им. А.С. Пушкина г. Брест и других. Ученые и практики стран Содружества изучают обстановки и механизмы концентрирования и воздействия элементов-токсикантов на биоту в приповерхностной геосфере, гидросфере и атмосфере, осуществляют исследования в области медицинской минералогии, курортологии, элементологии, экологической геохимии урбанизированных территорий и предприятий горнодобывающей отрасли, разрабатывают проблему радона и другие аспекты медицинской радиогеологии. В числе приоритетных задач - построение фундаментальных (концептуальных) основ медицинской геологии.

РЕГИОНАЛЬНОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ УЧЕНЫХ СНГ

Во исполнение решений XXXII сессии Международного геологического конгресса (МГК) 2004 года во Флоренции об учреждении Международной медико-геологической ассоциации (ММГА) по инициативе руководства Российского геологического общества (РосГео) - Президента В.П. Орлова, Первого вице-президента Е.Г. Фаррахова и члена Президиума РосГео Н.В. Милетенко (МПР России) при поддержке Президента РАМН В.И. Покровского в структуре РосГео была создана медико-геологическая секция (МГС РосГео). Днем основания МГС РосГео считается 1 марта 2005 года, когда в ФГУП ВИМС на чтениях памяти выдающегося отечественного минералога А.И. Гинзбурга к.г.-м.н. И.Ф. Вольфсоном был сделан доклад «Современная медицинская геология: основные проблемы и пути решения» и состоялась встреча представителей медицинской и геологической общественности.

В настоящее время Россия совместно с Казахстаном, Украиной, Беларусью, Таджикистаном и Арменией входит в Региональное подразделение ММГА «Россия - СНГ» (далее РП). Официальная дата учреждения РП – 26 июля 2006 г. Основным документом, регламентирующим деятельность РП, является Устав ММГА. Основным структурным звеном РП является Медико-геологическая секция Российского геологического общества, насчитывающая более пятидесяти членов.

Среди задач РП - привлечение к сотрудничеству ученых братских стран, разработка региональных программ в области геологии и здоровья, создание курса лекций по медицинской геологии для высшей школы, разработка методических рекомендаций по медицинской геологии для недропользователей и лиц, ответственных за принятие решений, распространение достижений отечественных и зарубежных ученых через систему международных семинаров, конференций и симпозиумов, планируемых и осуществляемых ММГА и другими организациями, публикация результатов научно-исследовательских работ в специализированных научных изданиях стран СНГ и дальнего зарубежья.

Предпринимаемые сегодня совместные организационные усилия представителей медицинской и геологической общественности находят отклик у ученых и практиков наших стран. Приведем несколько примеров.

Большим вниманием пользуется международный минералогический семинар «Минералогия и жизнь», посвященный проблемам медицинской минералогии, который проводится на регулярной основе в Институте геологии НЦ УРО РАН (организатор - научный руководитель Института академик Н.П. Юшкин).

В программе третьего Международного симпозиума «Биокосные взаимодействия: жизнь и камень» (Санкт-Петербургский университет, 26-29 июня 2007. Председатель Оргкомитета Президент Санкт-Петербургского общества естествоиспытателей доктор биологических наук А.К. Дондуа) была впервые заявлена на официальных научных мероприятиях в странах СНГ секция «медицинская геология». В ее работе приняли участие ученые и практики Украины, Беларуси, Таджикистана, Казахстана, Германии, России, ряд специалистов, изучающих медико-геологические проблемы в научных центрах Сыктывкара, Казани, Томска, Челябинска и других городов и регионов России. Увидела свет коллективная монография «Биокосные взаимодействия: жизнь и камень», составленная по материалам первого и второго одноименных симпозиумов, где большой материал посвящен проблемам медицинской геологии [Биокосные, 2006].

Огромное значение для устойчивого развития экономики бассейнов крупных речных артерий имеет Международный эколого-промышленный форум «Великие Реки», который ежегодно проводится в г. Нижнем Новгороде в бизнес-центре «Нижегородская Ярмарка». В его научной программе особое место занимают вопросы, связанные с мониторингом питьевых подземных вод и опасных геологических процессов в бассейнах крупных рек России. Во взаимосвязи рассматриваются различные аспекты геохимии, здоровья и окружающей среды, в обсуждении которых активно участвуют члены РП.

Все большее внимание привлекает Невский международный экологический конгресс (НМЭК), который приобрел статус регулярно проводимого мероприятия. Его основная цель – создание основ международной системы экологической безопасности, совершенствование законодательства в области использования и управления природными ресурсами, поддержание биоразнообразия и противостояния экологическим катастрофам. Представители РП приняли участие во втором НМЭК, проходившем 15 мая 2009 года в г. Санкт-Петербурге, в Таврическом дворце. На круглом столе Конгресса «Экологические проблемы среды обитания человека и обеспечение устойчивого пользования энергетическими ресурсами» был сделан доклад «Медико-экологические проблемы геологии и недропользования: новые грани сотрудничества ученых СНГ», подготовленный Российским геологическим обществом (Е.Г. Фаррахов, И.Ф. Вольфсон).

ОБМЕН ИНФОРМАЦИЕЙ С УЧЕНЫМИ ДАЛЬНЕГО ЗАРУБЕЖЬЯ

Оформив официальный статус своей организации, ученые из стран СНГ получили широкий доступ к самой актуальной информации, размещаемой на сайте ММГА в Интернете <http://www.medicalgeology.org/>. Здесь у РП имеется собственная страничка, которая активно насыщается информацией. Появилась реальная возможность публиковать результаты исследований на страницах специализированного информационного бюллетеня ММГА Medical Geology Newsletter, который выходит дважды в год и рассылается вместе с другой важной информацией членам Ассоциации. Увидел свет специальный выпуск бюллетеня, посвященный исследованиям в странах СНГ, – Medical Geology Newsletter №10.

В последующих номерах бюллетеня был опубликован ряд статей наших коллег по проблемам урбозеологии, особенностям патогенного минералообразования в организме человека и здоровья населения, проживающего на экологически неблагоприятных территориях. Материалы по всем аспектам деятельности ученых из России и стран СНГ востребованы. С текстом статей можно ознакомиться на сайте ММГА в Интернете.

Члены РП приняли активное участие в подготовке и проведении XXXIII Международного геологического конгресса (МГК), который прошел в Норвегии в г. Осло в августе 2008 г. Ими для участия в работе Международной конференции по медицинской геологии, проходившей в рамках программы МГК, был подготовлен ряд докладов, с интересом встреченных участниками. Тезисы докладов опубликованы в трудах МГК [Proceedings, 2008].

В настоящее время представители РП заканчивают работу над главой в книгу ММГА «Региональная медицинская геология» (Medical Geology A Regional Synthesis), выход в свет которой запланирован на весну 2010 г. в издательстве Springer. Главная цель данного труда – наряду с коллегами из ряда зарубежных стран продемонстрировать достижения РП и ознакомить мировую научную общественность с именами и достижениями ученых, проектами и организациями наших стран, которые наиболее успешно реализуют цели и задачи медицинской геологии.

Событием обещает стать выход в свет книги «Человек и геосфера» (Man and the Geosphere, редактор И.В. Флоринский) в издательстве Nova Science Publisher в США в первом квартале 2010 г. В работе над ней участвовал большой коллектив отечественных и зарубежных авторов из России, Украины, Канады и США. Книга посвящена различным аспектам здоровья человека и состояния биоты при воздействии геологических объектов и процессов.

РП осуществляет неформальные контакты с учеными стран дальнего зарубежья. В числе примечательных событий, имевших место в последнее время, - презентация книг иностранного члена МГС РосГео Вольфганга Поля (США), состоявшаяся 24 апреля 2007 года в Государственном геологическом музее им. В.И. Вернадского. Особый интерес у собравшихся представителей геологической общественности вызвали «История горного дела» (Mining Lore), где большой объем материала посвящен историческим аспектам медицинской геологии, «Биогеохимические и минералогические исследования. 1949 – 1959 г.г. (Вклад в практическую геологию и исследование здоровья населения)» (Mineralogical, Bio-Geo-Chemical Research Works. 1949 – 1959, а также «Излечивающая Земля: торф» (Healing Earth: Moor).

Результаты научных исследований в области геологии и здоровья опубликованы в реферируемых журналах ВАК Клиническая геронтология, Сибирский медицинский журнал, АНРИ, а также в трудах целого ряда международных семинаров и научно-практических конференций.

МЕДИЦИНСКАЯ ГЕОЛОГИЯ В СТРАНАХ СНГ. НАЧАЛО ПУТИ

Уже много веков назад минералы и горные породы, как лекарственные средства, преобладали у народов, живущих в горных областях, в то время как в равнинных районах ведущими являлись разнообразные растения. Различные направления медицины создавались веками, накапливая свой набор лекарственных средств и традиций лечения, отражавших географические и геологические особенности территорий, например Тибета, Восточной и Западной Европы и т.д. (Юшкин 2004).

На территории России и стран СНГ накапливался как собственный, так и заимствовался опыт народов Ближнего, Среднего и Дальнего Востока и Западной Европы. История фармакопеи, учения о лечебных свойствах минералов, в России начинается с введения христианства на Руси в X веке, с эпохи князя Владимира. Первые литературные сведения о лечебных свойствах ряда минералов содержатся в «Изборнике» Святослава, составленном в 1073 году. Таким образом, традиции медицинской минералогии в странах СНГ имеют многовековую историю. Выдающийся ученый Средней Азии Авиценна (Ибн Сина 10-11 века), в своем всемирно известном труде «Канон врачебной науки» на основании собственного опыта рекомендовал употреблять в лечебных целях около 30 минералов и описывал способы приготовления из них лекарственных средств. Изученные им целебные бентонитовые глины, успешно применяются сегодня при профилактике кариеса, лечении различных форм дерматитов, при изготовлении сложных медицинских препаратов в качестве связующего материала, а также при реабилитации территорий, подвергшихся загрязнению продуктами технологических процессов. Ученые республик Средней Азии и

Казахстана трудятся над созданием минеральных и минерально-растительных препаратов, которые обладают ценными свойствами, необходимыми для здоровья людей. Минералы применяются в косметических средствах, в профилактике и лечении кожных болезней, широкого спектра заболеваний внутренних органов, последствий травм и переломов. В настоящее время в медицине известны около 450 минеральных форм, в том числе глины, шунгит, цеолиты, кремнистые породы, редкие и цветные металлы и др.

Уже многие века мумие, скопления которого тяготеют к трещинным образованиям горных пород на высотах порядка 2000 – 5000 м, славится своими лечебными свойствами. Наилучшим образом лечебные свойства мумие проявляются при нарушениях деятельности эндокринной и метаболической систем человека. Установлена способность мумие активизировать фагоциты лейкоцитов человека и способствовать заживлению ран и сращиванию костей. Запасы этого полезного ископаемого, содержащего органический материал, создаваемый бактериальными сообществами и экскрементами животных, значительны в Казахстане, Средней Азии и на Алтае.

Существует теория эндогенного генезиса мумие за счет дегазации земных недр по разломам глубинного заложения. Исследования вещественного состава мумие позволили установить в нем широкий спектр микроэлементов таких, как S, C, H, Al, Mo, P, Hg, Cu, S и Mn и свободных аминокислот (от 0.03 до 3.55%), от которых зависят антимикробные, стимулирующие и другие лечебные свойства данного полезного ископаемого [Савиных, 2008].

Другой популярный и эффективный геологический материал – шунгиты Кольского полуострова. Их возраст оценивается в 2 млрд. лет. Они представляют собой исключительно богатые углеродом (до 98%) и кремнием природные образования. Основные запасы шунгитового сырья сосредоточены в северо-западной части Онежского района в районе Петрозаводска. Бальнеологические свойства шунгитовых пород были установлены еще Петром I. Сегодня они находят свое применение в составе лечебных препаратов, в частности антигрибковых и косметических средств, в различных технологических схемах очистки сточных вод. Имеются сведения об использовании данного природного материала для оздоровления сельхозпродукции и прудовых рыб в качестве естественного способа защиты от вредителей и болезнетворной микрофлоры взамен применения трансгенных продуктов.

Установлены антибактериальные свойства шунгитов, которые связаны с широким комплексом микроэлементов, содержащихся в них, - Al, Cd, Co, Mn, Ni, Zn [Чарыкова, 2006].

В России и странах СНГ и ближнего зарубежья накоплен бесценный опыт водо- и грязелечения, основанный на традициях позднего средневековья. Примерами могут служить городской СПА-курорт, основанный в Москве доктором Христианом Ивановичем Лодером (1753 — 1832) в XIX в., курорты Кавказских минеральных вод - Ессентуки, Пятигорск, Кисловодск, Железноводск, Боржоми в Грузии, Арчман в Туркмении, Арзни в Армении и много других. В настоящее время на территории стран Содружества известны 273 месторождения минеральных вод. Из них используются для лечения сердечно-сосудистых заболеваний (карбонатные воды) – 57 объектов, болезней суставов и позвоночника, а также периферийной нервной системы (сульфидные воды) - 38 объектов [Царфис, 1991].

Представляется важным отметить, что систематические исследования эндемических заболеваний и влияния природных факторов на здоровье человека на территории России и стран СНГ носят в настоящее время спорадический характер. Причиной этого может служить низкая плотность населения во многих регионах и соответственно возникающие трудности в проведении достоверных эпидемиологических исследований. С другой стороны, интенсивная индустриализация экономики, которая привела к высокой концентрации населения в промышленных центрах, где население подвергается воздействию антропогенных загрязнителей. Все перечисленное требует значительных усилий в определении источников загрязнения окружающей среды, их форм нахождения, классификации и т.д. Тем важнее для понимания взаимоотношений человека и геологических объектов результаты исследований, проводившихся в недалеком прошлом на территории наших стран. Тогда была получена бесценная информация по

поведению фтора, йода, селена, стронция, молибдена и других элементов в природных средах и изучены последствия их воздействия на организм человека [Авцын, 1991; Ковальский 1974].

Общество развивается и существует в контакте и взаимодействии с химическими элементами и их соединениями, в том числе горными породами и минералами. А.П. Виноградовым установлена связь между концентрациями определенных химических элементов в природных средах и здоровьем человека и животных. Он выдвинул гипотезу о биогеохимических провинциях и о биогеохимической эндемичности. Данные, приведенные в трудах Биогеохимической лаборатории, возглавлявшейся А.П. Виноградовым, а позднее, в 1970-х годах прошлого столетия его последователем В.В. Ковальским, свидетельствуют о том, что относительно небольшие превышения содержаний элементов в природных средах - в 2-3 раза выше Кларка концентраций - могут стать причиной серьезных проблем со здоровьем [Ковальский 1974].

В 1998 году А.С. Головиным [Golovin, 2004] была предложена концепция геохимической эндемичности. Она основана на геологических особенностях конкретного региона и проявляется на фоне превышения или, наоборот, понижения содержаний элементов в природных средах относительно их Кларка концентраций. В частности, причиной болезни Кашина-бека (или Уровской болезни) являются геохимические особенности территорий ее проявления. Это серьезное заболевание (деформирующий остеохондрозартрит) выявлено в Забайкалье, Таджикистане, Китае и Корее. Ряд исследователей считают, что причиной ее возникновения являются стронций, фосфор и марганец в избытке присутствующие в почвах, подавляющие кальций. Это приводит к критическому снижению значений Са/Р отношения в костной ткани [Кравченко, 1996]. Однако результаты более поздних исследований выдвигают на передний план роль селена в возникновении этого заболевания. Доказано, что селен ответственен за функции йода, фосфора и кальция в организме человека. Именно при его дефиците в пищевых цепочках происходит нарушение равновесия Са/Р отношения в гидроксил-апатите костной ткани, что, в конечном счете, является причиной уровской болезни. Кроме того, дефицит селена в природных средах влечет за собой возникновение очагов кешанской болезни (кардиомиопатии) [Selinus et al 2005].

Использование современных методов обработки геологической, геохимической и геофизической информации позволяет выявлять новые обстановки концентрирования геохимических элементов в природных средах. В частности, применение ГИС-технологий позволило авторам увязать границы распространения ореолов гелия, тяготеющих к узлам пересечения разломных структур глубинного заложения, и ряда химических элементов, содержащихся в девонско-пермских водоносных осадочных формациях Восточно-Европейской платформы – фтора, стронция, лития, брома и др. Результаты проведенных исследований, в существенной степени, перекликаются с данными по изучению геологически активных разломов и сопряженных с ними геопатогенных зон Северо-Запада Восточно-Европейской платформы В.А. Рудника и Е.К. Мельникова [Биокосные, 2006]. Данное обстоятельство подтверждает широкие перспективы использования ГИС-технологий в переработке результатов геолого-геофизических и геохимических исследований, проведенных ранее, в целях выявления, изучения и мониторинга экологически неблагоприятных обстановок, обусловленных геологическими объектами и процессами.

С другой стороны, медико-экологическое районирование территорий позволяет прогнозировать выявление месторождений гидроминерального и бальнеологического сырья – лечебных грязей, глин и минеральных вод различного состава и показаний к применению. Детальный анализ установленных фактов и закономерностей способствует аргументированному решению ряда народно-хозяйственных и социальных задач, главными среди которых являются защита здоровья населения, улучшение качества его жизни и реализация права человека на безопасную среду обитания.

ПЕРСПЕКТИВЫ МЕДИЦИНСКОЙ ГЕОЛОГИИ В РОССИИ И СТРАНАХ СНГ

Подводя некоторые итоги вышесказанному, отметим, что сегодня медицинская геология в России и странах СНГ развивается динамично. Учеными и практиками наших стран изучены и описаны медико-геологические аспекты рудоносных, угленосных и нефтегазоносных осадочных бассейнов. На основании полученных данных установлены причины, механизмы и обстановки концентрирования в приповерхностной геосфере, гидросфере и атмосфере элементов и соединений-токсикантов. Установлены последствия их воздействия на живые системы.

Разработаны геологические и гидрогеологические основы курортологии и создана надежная база гидроминерального сырья [Царфис, 1991].

Традиционным научным направлением, успешно реализуемым на практике в странах СНГ, является медицинская минералогия. В последние годы получены серьезные результаты в исследовании лечебного природного минерального сырья – шунгитовых пород, мумие; кремней, глин, цеолитов и цеолитолитов. Расширены области их применения в медицинской и экологической практике. На высоком уровне осуществляется изучение морфологии, вещественного и элементного состава патогенных минеральных форм – биоминералов организма человека [Франк-Каменецкая, 2004].

Установлен новейший медико-экологический фактор патогенеза – нанобактерии класса хламидий, защищенные минеральной карбонат-апатитовой оболочкой, трудно поддающиеся нейтрализации. С бактериями этого класса связывается возникновение ряда «каменных» болезней, а также аденомы простаты. Очевидно, что данный медико-экологический фактор можно рассматривать как самостоятельный, так и дополнительный на территориях природных и техногенных рисков. Эта проблема, в существенной степени, затрагивает службы, занимающиеся поиском, мониторингом и оценкой качества питьевых вод [Волкова, 2003].

Получены качественно новые результаты в элементологии – направлении, изучающем состав, формы нахождения и механизмы функционирования микроэлементов в организме. Следует подчеркнуть важность достигнутого в понимании связей селена, стронция, йода, кальция, фосфора в развитии ряда эндемических заболеваний [Авцын, 1991]. Эти результаты перекликаются с исследованиями в области экологической геохимии, экологической минералогии и экологической медицины природных, сельскохозяйственных, урбанизированных территорий и предприятий горнодобывающей отрасли [Ковальский, 1974; Сагателян и др., 2008].

В области медицинской радиогеологии получены высокие научные результаты при исследовании условий миграции изотопов урана и америция в цепи «почва - растения» и механизмов их накопления в организме животных. Осуществлена оценка и дан прогноз радиационно-экологического состояния природной среды в зоне Чернобыльского загрязнения (на примере Брянской области). Разработаны научно-методические основы радиоэкологической оценки геологической среды [Малышев, 1993].

На высоком научном уровне разработаны геологические модели формирования неблагоприятных медико-экологических обстановок. Подытоживая сказанное, авторы делают вывод о том, что в числе актуальных задач, стоящих перед учеными наших стран, - построение фундаментальных (концептуальных) основ медицинской геологии.

Несмотря на определенные успехи, которые были достигнуты в организации и исследованиях в области медицинской геологии, в России и странах СНГ имеются определенные трудности в адаптации данного направления. Они могут быть разделены на общие и специфические.

К группе общих, которые характерны не только для наших стран, а имеют, скорее, системный характер, относятся отношения с представителями родственных и смежных направлений. Существует определенное недопонимание целей и задач деятельности медицинских геологов, присутствуют разночтения в подходах и терминах и элементы соперничества. В частности, геоэкологи рассматривают выше озвученные цели и задачи медицинской геологии, как

относящиеся к проблемам геоэкологии. Специалисты, работающие в области экологической геохимии и экологической медицины, считают вполне достаточным при рассмотрении вопросов связи здоровья и природных геологических объектов использование опыта и навыков указанных направлений естественных наук. И такого рода недоразумений возникает немало.

Не умаляя значения достижений родственных и смежных научных направлений, подчеркнем, в фундамент медицинской геологии заложена сложная система знаний, понятий и опыта геологических, экологических и медико-биологических дисциплин, выражаемая простой формулой: на здоровье человека влияют геологические процессы и геологические объекты природного и техногенного происхождения. Это позволяет трактовать цели и задачи медицинской геологии, в существенной степени, шире, чем упомянутых смежных дисциплин.

Приведем следующий пример. Вулканизм и продукты вулканической деятельности по механизмам проявления и вещественному содержанию практически идентичны процессу металлургического передела руд. При этом проводимые аналогии двух систем, природной и техногенной, позволяют взаимомоделировать механизмы, масштабы и степень их воздействия на биоту и человека. Так, испанские геологи и медики из НИИ онкологии г. Мадрида, изучающие продукты вулканизма на Азорских островах, отмечают прямую корреляцию состава и концентраций химических элементов в природных средах и накапливающихся в волосах людей, проживающих вблизи вулканических центров. При этом придается значение не только составу продуктов вулканической деятельности, но и типам вулканических аппаратов, от которых зависит химический состав газов, пыли, пепла и загрязняемых ими атмосферы, почвы и воды. Данные, полученные при изучении природных объектов, были экстраполированы на техногенные системы металлургических предприятий. В результате исследований были сделаны аргументированные выводы о связи онкологических заболеваний населения с определенными группами элементов, характерных для природной и техногенной систем [Amaral, 2008].

Примеров подобного рода в последние годы накопилось немало. В частности, условия и механизмы возникновения балканской эндемической нефропатии (БЭН) – заболевания почек, установленного и описанного в границах угленосных бассейнов на севере Балканского полуострова, в Сербии, Румынии и Болгарии и в районе Паудер Бэзин (США) в связи с загрязнением подземных вод полициклическими ароматическими углеводородами (ПАУ) естественного происхождения, флюороз в Индии, России и Литве, диабет, рак, кожные и сердечно-сосудистые заболевания в Бангладеш, Таиланде и Тайване в связи с загрязнением подземных вод мышьяком из сульфидоносных формаций [Selinus et al 2005] и т.д. Приведенные примеры уверенно увязываются с медико-экологическими проблемами техногенных систем.

Таким образом, отвечая на сомнения коллег-геоэкологов, мы говорим, что геоэкология (экологическая геология) изучает обстановки воздействия, но не механизмы воздействия на здоровье объектов геологической среды, не ставит, а только констатирует диагноз, сделанный медиками. Медики, в свою очередь, не ставят задач по изучению геолого-геохимических особенностей территорий возникновения очагов эндемических и соматических заболеваний. Наш вывод: комплексный подход к проблеме геологии и здоровья обеспечивает медицинская геология, реализующая знания и опыт целого ряда естественнонаучных дисциплин.

К числу специфических проблем направления следует отнести отсутствие возможности финансирования проектов в области геологии и здоровья по линии руководящих ведомственных структур и, главным образом, Министерства природных ресурсов и экологии России. Этому мешает очевидное несоответствие Положения о деятельности Министерства реалиям сегодняшнего дня. Поэтому основная работа по созданию научных основ медицинской геологии будет в ближайшее время вестись в инициативном порядке. Возможным выходом из тупиковой ситуации может стать привлечение инвестиций заинтересованных предприятий бизнеса и частных лиц.

Перспективы медицинской геологии в России и странах СНГ, как и любой развивающейся сферы человеческой деятельности, в квалифицированных кадрах. Сложность их подготовки

определяется «пограничным» положением медицинской геологии в иерархии естественных наук. Специалисты медицинские геологи, по определению, «это современно мыслящие и высокообразованные профессионалы, которые владеют опытом, знаниями и навыками геологических, экологических и медико-биологических дисциплин, информационных технологий, современных аналитических методов». Среди членов РП имеются убедительные тому примеры. В частности, заместитель Председателя Исполкома РП по медико-биологическим наукам О.Л. Пихур имеет два высших образования: инженер-гидрогеолог и медик-стоматолог. При чем диссертационная работа на соискание степени кандидата медицинских наук была защищена ею по результатам исследований в области экологии, геохимии, биоминералогии и стоматологического здоровья населения Российского Севера. В ФГУП ВИМС в Лаборатории изотопных методов исследования трудятся выпускники Кафедры радиобиологии Московской ветеринарной академии имени К.И. Скрябина члены Исполкома РП кандидат биологических наук А.В. Гулынин и кандидат геолого-минералогических наук А.В. Стародубов. Они успешно применяют свои знания в области радиобиологии, медицинской радиогеологии, развивают изотопно-почвенный метод поисков радиоактивных руд. Этот метод эффективен при экологической оценке почв в сельском хозяйстве и при решении других задач, связанных с охраной здоровья населения и защитой окружающей среды вследствие радионуклидного загрязнения.

В последние пять лет были успешно защищены диссертации на соискание ученой степени доктора наук и кандидата наук нашими коллегами из Уфы, Москвы, Еревана, Бреста и Алматы Л.Н. Белан «Геоэкологические основы природно-техногенных экосистем горнорудных районов Башкортостана» А.Е. Бахуром «Научно-методические основы радиоэкологической оценки геологической среды», Л.В. Саакян «Особенности динамики загрязнения почв гор. Еревана тяжелыми металлами (Ag, Pb, Cu, Zn, Ni, Co, Cr, Mo)», М.А. Богдасаровым «Ископаемые смолы Северной Евразии», А.О. Бейсеевым «Рудные формации природных лечебных минералов, их свойства, ресурсы в Казахстане и перспективы производства медицинских препаратов и изделий в медицинских целях», О.А. Головановой «Биоминералогия мочевых, желчных, зубных и слюнных камней из организма человека».

Докторская диссертация председателя Белорусского национального отделения РП М.А. Богдасарова посвящена геологическим и минералого-геохимическим особенностям янтаря. В процессе исследований автором применялись методы исследований, используемые как в минералогии, так и в медицине: ИК-спектроскопия, электронная микроскопия и др. Полученные результаты позволяют надеяться на установление в ближайшей перспективе природы лечебных свойств янтаря.

В кандидатской диссертации А.О. Бейсеева, сотрудника Казахского национального технического университета им. К. Сатпаева г. Алматы, ставится серьезный вопрос о преодолении сырьевой зависимости медицинской промышленности Казахстана за счет внутренних ресурсов страны. Им предложено к использованию несколько сотен минералов и минерально-породных образований из недр Республики.

Перечисленные работы могут быть уверенно отнесены к области медицинской геологии, так как напрямую связаны со здоровьем человека и состоянием биоты, находящейся под воздействием разнообразных геологических объектов и систем. Высокая научная квалификация перечисленных авторов подтверждается не только их знаниями в области геологии, но и ряде естественнонаучных дисциплин. Однако профессиональная подготовка специалистов нового направления должна начинаться со школьной скамьи. Пристального внимания требуют образовательные программы по геологии, химии, медицине, экологии и биологии в старших классах школы. К сожалению, опыт ранней ориентации учащихся в области геологических, экологических и медицинских наук не велик и не позволяет им в полной мере раскрывать свои возможности в ВУЗе и далее в практической деятельности. В ВУЗах геологического и медицинского профиля опыт преподавания медицинской геологии отсутствует. Знания студентов ограничиваются в лучшем случае примерами из медицины катастроф и перечисленными в учебных пособиях по экологии названиями болезней окружающей среды. В качестве редкого удачного

примера можно привести опыт Международного независимого эколого-политического университета (МНЭПУ). Здесь начато чтение лекций по предметам «Медико-экологические проблемы геологии и недропользования» и «Экономика, экология и здоровье населения» для желающих получить второе высшее образование. Были сделаны предложения по разработке и внедрению на базе МНЭПУ курса по геологии и здоровью для лиц, ответственных за принятие решений в области экономики недропользования. В 2008 г. была подготовлена к защите первая дипломная работа, посвященная проблемам медицинской геологии (А.Е. Хитров, ФГУП ВИМС).

В числе предприятий-организаторов упомянутого выше Международного эколого-промышленного форума «Великие Реки» следует отметить Российское геологическое общество (Президент В.П. Орлов), ФГУГП «Волгагеология» (генеральный директор А.М. Коломиец) и ГОУ ВПО «Нижегородская государственная медицинская академия» (ректор Шахов Б.Е.), которые действуют в тесном взаимодействии друг с другом. Перечисленные организации уделяют большое внимание проблемам охраны окружающей среды и здоровья профессионалов и населения. Данное обстоятельство предполагает реальную возможность создания медико-геологического научно-образовательного центра, значение которого может выйти далеко за границы Нижегородской области и послужить популяризации медицинской геологии.

Российское геологическое общество, опираясь на собственный и международный опыт, регулярно проводит работу по наращиванию кадрового и научно-практического потенциала медицинской геологии, создает условия для сотрудничества представителей медицинской и геологической общественности, НИИ и ВУЗов. Члены МГС РосГео регулярно участвуют в организации и проведении семинаров, симпозиумов, конференций различного уровня, способствуют развитию новых знаний в области медицины, в частности донозологии – направления, изучающего проблемы здоровья человека в экологически напряженной среде обитания. Во время проведения VII Всероссийской открытой полевой детско-юношеской геологической олимпиады (детский оздоровительный комплекс «Красный Десант», Ростовская область, 6-16 августа 2009 г.) ученым секретарем РосГео И.Ф. Вольфсоном была прочитана лекция по медицинской геологии и получен первый бесценный опыт приобщения участников Олимпиады - старшеклассников российских школ и их руководителей - преподавателей дополнительного образования - к целям и задачам медицинской геологии.

Одна из приоритетных задач РП ближайшего будущего - создание междисциплинарного проекта с участием представителей органов образования, геологической и медицинской общественности, в рамках которого должны быть заложены фундаментальные (концептуальные) основы образовательного предмета «Медицинская геология: человек и геосфера».

БЛАГОДАРНОСТИ

Авторы благодарят редакцию журнала Разведка и охрана недр за предоставленную возможность опубликовать данную статью.

Литература

1. Авцын А.П., Жаворонков А.А., Риш М.А., Строчкова Л.С. Микроэлементозы человека: этиология, классификация, органопатология. Москва, Медицина. 1991, 496 с.
2. Биокосные взаимодействия: жизнь и камень. Гавриленко В.В., Панова Е.Г. (ред.). Труды СПБОЕ, серия 1, т.96, 2006.
3. Волкова Н.Н. Нанобактерия (перспективы изучения). Сибирский медицинский журнал. – 2003, №5, С.15-17
4. Ковальский В.В. Геохимическая экология. М.: Наука, 1974.
5. Кравченко С.М. Влияние окружающей среды на устойчивость гидроксил-апатита костей человека: постановка задачи. Минералогические исследования в решении экологических проблем: Тр. Конференции по экоминералогии 29-30 января 1996

- г./Российская Академия наук, Институт геологии рудных месторождений, петрографии, минералогии и геохимии. Отв. Редактор И.В. Мельников. – М.: ИГЕМ РАН, 1998. С. 87 – 105.
6. Малышев В.И., Бахур А.Е., Мануилова Л.И. К вопросу о радиоэкологических исследованиях. Отечественная геология, №5, 1993. С.121 – 124.
 7. Савиных М.И., Козлова Г.Г., Ладыгин М.В., Черных Б.П., Кудряшов Н.С. Мумие – продукт дегазации недр. В кн. Дегазация Земли: геодинамика, геофлюиды, нефть, газ и их парагенезисы. Труды Всероссийской конференции, Москва, 2008 г.
 8. Сагателян А.К., Геворкян В.Ш., Аревштян С.Г., Саакян Л.В. Эколого-геохимическая оценка состояния окружающей среды города Каджарана. Ереван, 2008. Изд-во Центра эколого-ноосферных исследований НАН РА. 204 С.
 9. Франк-Каменецкая О.В., Голубцов В.В, Пихур О.Л., Зорина М.Л., Плоткина Ю.В. Нестехиометрический апатит зубной ткани человека. Возрастные изменения. Труды Всероссийского минералогического общества. 2004. №5. С. 120-130.
 10. Царфис П.Г. Курорты, в 2-х томах, М.: Профиздат. 1991. 512 с.
 11. Чарыкова М.В., Борнякова И.И., Полеховский Ю.С, Чарыков Н.А., Кустова Е.В., Арапов О.В. Химический состав экстрактов из шунгитов и «шунгитовой воды». Журнал прикладной химии, т.79, №1, 2006. С 30-34.
 12. Юшкин Н.П. Минеральный мир и здоровье человека. Вестник Отделения наук о Земле РАН Электронный научно-информационный журнал *раздел: научные публикации – scientific publication* № 1(22)' 2004. URL: http://www.scgis.ru/russian/cp1251/h_dgggms/1-2004/scpub-1.pdf
 13. Amaral, A.F.S., Arruda, M., Cabral, S. and Rodrigues A.S. (2008). Essential and non-essential trace metals in scalp hair of men chronically exposed to volcanogenic metals in the Azores, Portugal. *Environment International*, 34, 1104–1108.
 14. Golovin, A.A., Krinochkin, L.A. and Pevzner, V.S. (2004). Geochemical specialization of bedrock and soil as indicator of regional geochemical endemicity. *Geologija*, 48, 22–28.
 15. Proceedings of the 33rd International geological congress, Oslo, Norway, Aug. 6–14, 2008. X-CD Technologies (CD-ROM).
 16. Selinus O., Alloway B., Centeno J.A., Finkelman R.B., Fuge R., Lindh U. and Smedley P. (Eds.) *Essentials of medical geology: Impacts of the natural environment on public health*. Amsterdam, Netherlands: Elsevier, 2005.